

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-318453

(43)Date of publication of application : 04.12.1998

(51)Int.Cl.

F16L 15/02

(21)Application number : 09-143278

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 15.05.1997

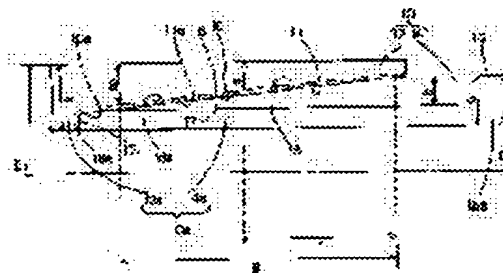
(72)Inventor : MARUYAMA KAZUSHI  
NAGAYOSHI HARUYUKI  
OKAMURA KUNIHICO

## (54) STEEL PIPE JOINT STRUCTURE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a steel pipe joint structure whereby a decrease of its strength generated by thickening can be eliminated without addition of a work process and use of many gages different in size, in the steel pipe joint structure in the case of a steel pipe in equal external diametric size further with thickness different.

SOLUTION: In a steel pipe joint structure 10 (10a) of a steel pipe 15 (15a) having a pin 14 (14a) formed with a coupling 12 (12a) formed with a tapered internal thread 11 (11a) in an inner surface and formed with a tapered external thread 13 (13a) threadedly engaged with the tapered internal thread 11 (11a) to be in equal external diameter D further with various thickness b (c), in no relation to the thickness b (c) of the steel pipe 15 (15a), a screw of standard predetermined relating to a taper, screw thread shape and pitch determined by the external diameter D of the steel pipe 15 (15a) is applied, also corresponding to the thickness b (c) of the steel pipe 15 (15a), a thread length f (g) of tapered internal/external thread 11 (11a), 13 (13a) is lengthened.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-318453

(43)公開日 平成10年(1998)12月4日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

F 1 6 L 15/02

識別記号

F I

F 1 6 L 15/02

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-143278

(22)出願日 平成9年(1997)5月15日

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 丸山 和士

福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新  
日本製鐵株式会社八幡製鐵所内

(72)発明者 永吉 治之

福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新  
日本製鐵株式会社八幡製鐵所内

(72)発明者 岡村 邦彦

東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新  
日本製鐵株式会社内

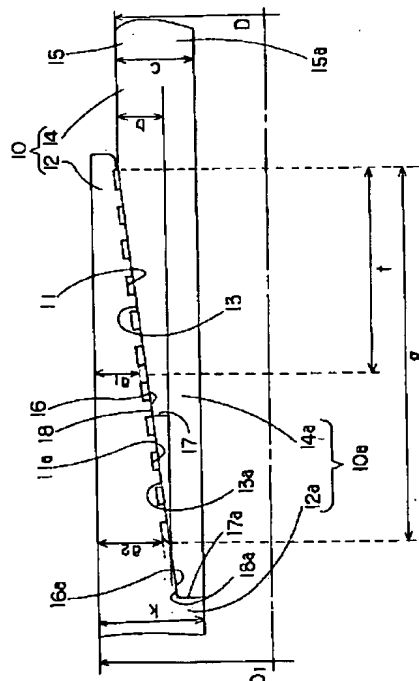
(74)代理人 弁理士 中前 富士男

(54)【発明の名称】 鋼管継手構造

(57)【要約】

【課題】 同一外径サイズでかつ、肉厚が異なる鋼管の場合の鋼管継手構造において、厚肉化によって生ずる鋼管継手構造の強度の低下を、加工工程の追加や多くのサイズの異なるゲージの使用なしに解消できる鋼管継手構造を提供する。

【解決手段】 内面にテーパ雌ネジ11(11a)が形成されたカップリング12(12a)とテーパ雌ネジ11(11a)に螺合するテーパ雄ネジ13(13a)が形成されたピン14(14a)を備え、同一外径Dで且つ種々の肉厚b(c)からなる鋼管15(15a)の鋼管継手構造10(10a)であって、鋼管15(15a)の肉厚b(c)の大小に関係なく、鋼管15(15a)の外径Dによって定められたテーパ、ネジ山形状、ピッチに関して予め決められた規格のネジを適用すると共に、鋼管15(15a)の肉厚b(c)に対応して、テーパ雌、雄ネジ11(11a)、13(13a)のネジ長さf(g)を長くする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内面にテーパ雌ネジが形成されたカップリングを用いて、端部に前記テーパ雌ネジに螺合するテーパ雄ネジが形成されたピンを備え、同一外径で且つ種々の肉厚から構成される鋼管を締結するための鋼管継手構造であって、

前記鋼管の肉厚の大小に関係なく、該鋼管の前記外径によって定められたテーパ、ネジ山形状、ピッチに関して予め決められた規格のネジを適用すると共に、前記鋼管の肉厚に対応して、前記テーパ雌、雄ネジのネジ長さを長くしたことを特徴とする鋼管継手構造。

【請求項2】 前記テーパ雌、雄ネジのネジ長さに関係なく、該テーパ雌、雄ネジの延長上に設けられたテーパ一面からなる金属接触シール部を設け、しかも該金属接触シール部の長さを同一にしたことを特徴とする請求項1記載の鋼管継手構造。

【請求項3】 前記カップリングの前記テーパ雌ネジの奥側に金属接触シール部を設けると共に、前記ピンの先端部にも該金属接触シール部に対応して金属接触シール部を設けたことを特徴とする請求項1記載の鋼管継手構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、同一の外径の鋼管に対して、肉厚が異なる場合の鋼管継手構造に関わり、具体的には、外径一定で肉厚が変化した場合でも、ネジ加工で必要とする工程追加の問題を解消すると共に、同一外径で肉厚の大小によって異なった鋼管継手構造の種類となっている現行の体系の集約を図ることが可能な鋼管継手構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、油井管の鋼管継手構造はAPI規格(American Petroleum Institute Standard)5Bに定められた、バレットレスネジ継手、丸山ネジ継手をはじめ、ネジ嵌合部の延長上に金属接触シール部を具備する特殊ネジ継手に至るまで概ね、テーパネジを採用している。図5に、後者の特殊ネジ継手の一形態を示す。この特殊ネジ継手を採用した鋼管継手構造70は、内面にテーパ雌ネジ71が形成されたカップリング72とテーパ雌ネジ71に螺合するテーパ雄ネジ73が鋼管75の外面に形成されたピン74とから構成されている。カップリング72は、中央部にはテーパ雌ネジ71に同一のテーパで接続する金属接触シール部76と金属接触シール部76に隣接するストッパー(又はトルクショルダーとも呼ぶ)77を具備しており、一方ピン74は、金属接触シール部76に当接する金属接触シール部78を備えている。油井管の鋼管継手構造は、金属接触シール部76、78の形状及びテーパ雌、雄ネジ71、73のネジ山形状が必ずしも図のように単純なものではないが、シール性と引

っぱり継手強度の観点から、主としてテーパ雌、雄ネジ71、73と金属接触シール部76、78の2要素から構成され、それぞれ機能、位置関係は図5で代表できる。

【0003】ここで、問題になるのは、油井管は適用される深さに応じて鋼管の肉厚Tが変化することである。深さが1000m未満の油井の場合には、肉厚Tが10mm以下のプロダクションケーシングでよいが、1000m以上の油井の場合には、肉厚Tが25mmを超えるものが必要になることもある。油井管のサイズは規格化されており、なかでも油井深部に適用される7"以上13-3/8"外径の肉厚範囲が広く設定されている。また、近年は特に、油田探索が、海洋でもメキシコ湾岸にみられるように徐々に深井戸化の傾向にあり、一油井に適用される鋼管サイズ数の制約から深井戸になるほどサイズの鋼管がカバーすべき坑内圧力範囲は広くなり、必然的に一鋼管サイズにおける肉厚範囲も広くなる傾向にある。図6、図7は、現行の同一外径の油井管に対して肉厚Tが変動したときの鋼管継手構造群の有様を図示したものである。現在は肉厚の大小に無関係に鋼管継手構造の互換性を重要視した構成となっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の鋼管継手構造には、鋼管の肉厚の大小に無関係に鋼管継手構造の互換性を重要視した構成となっているので、以下の設計上の問題がある。

①鋼管が厚肉になるほどカップリングとピンの破断強度がアンバランスになり、その結果継手強度が低下する。例えば図6では、鋼管の肉厚がbからcに厚肉化してもカップリングの危険断面の肉厚aは一定であるので、鋼管の引っ張り性能をフルに発揮させようとするれば、危険断面から破断してしまう。また、厚肉側における、こうした欠点を補うために危険断面の肉厚aをなるべく大きくしようとするれば、薄肉の鋼管継手構造の場合には、ピンの先端部の金属接触シール部の肉厚dが薄くなりすぎてしまい、鋼管の偏肉によるピンの先端部の肉厚不足問題が生じるため、ネジ加工前にピンの先端部の外径絞り加工が一工程余分に必要になる。

②鋼管が厚肉の場合にはピンの先端部が厚くなりすぎる結果、ピンの先端部の剛性が高くなり、このため金属接触シール部の接触面圧が高くなるので、嵌合時に焼き付きの危険が生じる。これを回避するために、通常は、図6に一点鎖線で示すように、ピンの先端部の内側を削り(e)、ピンの先端部を薄くしている。そのために、内面加工工程が余分に必要になると共に、性能的にも鋼管継手構造の中央部が薄くなるため、内圧に対するカップリングの剛性が低下し、シール性能を阻害してしまう。

【0005】この点を改善したのが、図7に示すもので、鋼管の厚肉の時は、テーパを急にしてカップリングの危険断面の肉厚a<sub>1</sub>を大きくa<sub>2</sub>にすると共に、ネジ

長さを短くしてネジ加工時間を短縮している。しかし、この方法では、肉厚の範囲が広がると2通り以上にテーパー変更が必要となるので、ネジ継手の種類がさらに増え、この結果、ネジゲージ、刃物など付帯品の増加に繋がりが得策でなくなる。例えば、図8はカップリングにスタンドオフプラグゲージを嵌合した状況を示すもので、(A)は、厚肉用のカップリング72aの場合で、長いスタンドオフプラグゲージ79aを装着し、一方(B)は、薄肉用のカップリング72bの場合で、短いスタンドオフプラグゲージ79bの装着が必要となり、このように2種類のゲージが必要である。

【0006】本発明はこのような事情を鑑みてなされたもので、同一外径サイズでかつ、肉厚が異なる鋼管の場合の鋼管継手構造において、厚肉化によって生ずる鋼管継手構造の強度の低下を、加工工程の追加や多くのサイズの異なるゲージの使用なしに解消できる鋼管継手構造を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的に沿う請求項1記載の鋼管継手構造は、内面にテーパー雌ネジが形成されたカップリングを用いて、端部に前記テーパー雌ネジに螺合するテーパー雄ネジが形成されたピンを備え、同一外径で且つ種々の肉厚から構成される鋼管を締結するための鋼管継手構造であって、前記鋼管の肉厚の大小に関係なく、該鋼管の前記外径によって定められたテーパー、ネジ山形状、ピッチに関して予め決められた規格のネジを適用すると共に、前記鋼管の肉厚に対応して、前記テーパー雌、雄ネジのネジ長さを長くしている。請求項2記載の鋼管継手構造は、請求項1記載の鋼管継手構造において、前記テーパー雌、雄ネジのネジ長さに関係なく、該テーパー雌、雄ネジの延長上に設けられたテーパー面からなる金属接触シール部を設け、しかも該金属接触シール部の長さを同一にしている。そして、請求項3記載の鋼管継手構造は、請求項1記載の鋼管継手構造において、前記カップリングの前記テーパー雌ネジの奥側に金属接触シール部を設けると共に、前記ピンの先端部にも該金属接触シール部に対応して金属接触シール部を設けている。ここで、金属接触シール部の長さを同一にしているとは、±10～20%の範囲で許容できることを意味している。

【0008】

【発明の実施の形態】続いて、添付した図面を参照しつつ、本発明を具体化した実施の形態につき説明し、本発明の理解に供する。図1に本発明の一実施の形態に係る鋼管継手構造を示す。なお、図には鋼管の肉厚が大小2種類の場合を一緒に示している。肉厚bが小さい場合の鋼管継手構造10、及び肉厚cが大きい場合の鋼管継手構造10aをそれぞれ図4(A)、(B)に示す。

【0009】本発明の一実施の形態に係る鋼管継手構造10(10a)は、端部の内面にテーパー雌ネジ11(1

1a)が形成されたカップリング12(12a)とテーパー雌ネジ11(11a)に螺合するテーパー雄ネジ13(13a)が鋼管15(15a)の端部の外面に形成されたピン14(14a)とから構成されている。カップリング12(12a)は、中央部にはテーパー雌ネジ11(11a)に同一のテーパーで接続する金属接触シール部16(16a)と金属接触シール部16(16a)に隣接するストッパー17(17a)を具備しており、一方ピン14(14a)は、金属接触シール部16(16a)に当接する金属接触シール部18(18a)を備えている。ただし、図に示すように、テーパー雌ネジ11、11aは、テーパー、ネジ山形状及びピッチが同一で、ネジの長さが異なっている。

【0010】図1に示すように、鋼管15aの肉厚cが厚肉になるほどテーパー雌ネジ11aとテーパー雄ネジ13aのネジ長さgを長くすれば、それだけカップリング12aの危険断面の肉厚a2も大きくとれる。このようにすれば、ピン14aの先端部の金属接触シール部18aの厚み(k-a2)も適正に確保できるので、剛性も適正に取ることができるため、焼き付き防止のためにピン14aの先端部の内面を削る必要もない。ただし、kはカップリング12aの肉厚である。また、NC旋盤でテーパー雌ネジ11aとテーパー雄ネジ13aを加工する場合も、これらのプロファイルがテーパー雌ネジ11とテーパー雄ネジ13と同一であるため、原点移動だけで簡単にNCプログラムを修正できる。なにより、切削工具を共通にできるため、余分の刃物もいらず、肉厚が変わっても同じ工具類で加工できる長所がある。

【0011】ただし、ネジ長さがfからgに変化するので、ネジゲージに工夫が必要になる。図2に示すように、カップリング12aのテーパー雌ネジ11a用のプラグスタンドオフゲージ19は、長手方向に分割・組み合わせ型とする。このようにすることによって、薄肉の鋼管15でネジ長さfの鋼管継手構造10に対しては、図示しないが、外側の大きい円錐部hを有するプラグゲージ19aのみ適用し、一方厚肉の鋼管15aでネジ長さgの鋼管継手構造10aに対しては、円錐部hの先に小さい円錐部iを有するプラグゲージ19bを補足した組み合わせゲージとして適用でき、一対のプラグゲージ19a、19bで対応できる。図2は、プラグスタンドオフゲージ19が、カップリング12aに適用された状態を示す。ここで、分割されたプラグゲージ19a、19bのそれぞれのネジを組み合わせた時、連続するか否か心配なところもあるが、そのことは、図3に示すリングゲージ20に2個のプラグゲージ19a、19bを次々にネジ込めば両者のネジを連続した状態で接触させることができるので心配無用である。また、この状態で両者の位置決めをするため、ロックナット又はピンの挿入(図示せず)を行い、ネジが連続した1個のゲージとしてプラグスタンドオフゲージ19を使うことが出来る。

【0012】図2(A)は、プラグスタンドオフゲージ19が、規格どおりに製作されたカップリング12aに適用されて、プラグゲージ19、19a同士が接触した時の状態を示し、カップリング12aの端面21とプラグゲージ19aの円錐部hの背面22との離間距離がA<sub>o</sub>、プラグゲージ19bの端面23とプラグゲージ19aの端面24との離間距離がB<sub>o</sub>となっている。図2(C)に示すように、使用時に離間距離がB<sub>o</sub>より短いBの場合は、プラグゲージ19、19bは離れていることを示す。つまり、カップリング12aの入口側が奥側より相対的に小さく出来ていることになる。また、図2(B)に示すように、使用時に離間距離がA<sub>o</sub>より短いA(図では略0)の場合は、カップリング12aは規格より小さくできていることを示す。ただし、カップリング12aの奥側が小さいか、入口側が小さいかは、Bの読みを参考にする。このように、分割したままで使えば1個のゲージより多くの情報を得ることができる。

【0013】図2(B)のように、カップリング12aのテーパ雌ネジ11aの奥側が小さく出来ていれば、先端側のプラグゲージ19bが十分挿入できず、後方のプラグゲージ19aは先端側のプラグゲージ19bに挿入を妨げられている。これは、カップリング12aの奥側が細径になっていることを示す。一方、図2(C)のように、カップリング12aの奥側が大きめに出来ていれば、先端側のプラグゲージ19bは余分に入り込む。たとえ図のように離間距離がA<sub>o</sub>で読みが適正値を示していても、(A<sub>o</sub> - A) + (B<sub>o</sub> - B)の大きさ如何で、カップリング12aの奥側が太く出来ていることが判定できる。

【0014】また、ピン14、14a側のスタンドオフの測定に関しては、図3(A)、(B)に示すように、ネジ長さが変わってもスタンドオフ値j<sub>1</sub>、j<sub>2</sub>を設定すれば、単一のリングゲージ20で対応可能である。スタンドオフゲージ以外のピッチ、高さ、テーパ、シール径ゲージなどは共用可能である。

【0015】本実施の形態では、2種類の肉厚の鋼管の鋼管継手構造について説明したが、3種類以上の鋼管の鋼管継手構造についても適用できる。また、本実施の形態では、金属接触シール部の長さを同一にしているが、場合によっては同一にする必要はない。長さを同一にする場合には、ネジ長さ(f、g)に関係なく継手効率を略一定に確保することができる。

【0016】

【実施例】図4(A)、(B)はそれぞれ、油井の中間ケーシングとして頻繁に利用され、かつ厚肉に対する要望の多い外径D(図1参照)が245mmの鋼管15、15aの鋼管継手構造10、10aを示したものであり、鋼管15、15aのピン14、14aと外径D<sub>1</sub>(図1参照)が260mmのカップリング12、12aに螺合された、異なる肉厚b、cに対する鋼管継手構

造の嵌合図を示す。また、図4(C)はピン14、14a及びカップリング12、12aの各部の寸法及び鋼管継手構造の継手効率を示している。特に、本実施例の場合には、テーパ雌、雄ネジ11(11a)、13(13a)のネジ長さf、gに関係なく、テーパ雄ネジ13(13a)の延長上に設けられた金属接触シール部18(18a)の長さを同一にしている。

【0017】ここで、薄肉であるb=15mmの鋼管15に対しては、有効ネジ長さf=84mmとした場合、継手効率 $\eta_1$ (カップリング12の危険断面の断面積S<sub>c1</sub>/鋼管15の断面積S<sub>p1</sub>)は以下の計算式により求まる。

$$S_{c1} = \pi(260^2 - 231^2) / 4 = 11,177 \text{ mm}^2$$

$$S_{p1} = \pi(245^2 - 215^2) / 4 = 10,833 \text{ mm}^2$$

$$\eta_1 = S_{c1} / S_{p1} = 1.03$$

一方、厚肉であるc=25mmの鋼管15aに対しては、有効ネジ長さg=204mmとした場合、継手効率 $\eta_2$ (カップリング12aの危険断面の断面積S<sub>c2</sub>/鋼管15aの断面積S<sub>p2</sub>)は以下の計算式により求まる。

$$S_{c2} = \pi(260^2 - 211^2) / 4 = 18,117 \text{ mm}^2$$

$$S_{p2} = \pi(245^2 - 195^2) / 4 = 17,270 \text{ mm}^2$$

$$\eta_2 = S_{c2} / S_{p2} = 1.05$$

このように、ネジ長さを変更するだけで、100%以上の継手効率を確保でき、かつ金属接触シール部18、18aの厚みも適正に設計することができる。この場合、金属接触シール部18(18a)の長さを同一にしているので、上記のように、ネジ長さf、gに関係なく継手効率を略一定に確保することができる。

【0018】

【発明の効果】請求項1～3記載の鋼管継手構造においては、鋼管の肉厚の大小に関係なく、鋼管の外径によって定められたテーパ、ネジ山形状、ピッチに関して予め決められた規格のネジを適用すると共に、鋼管の肉厚に対応して、テーパ雌、雄ネジのネジ長さを長くしているので、厚肉化によって生ずる鋼管継手構造の強度の低下を、加工工程を追加したり、また多くのサイズの異なるゲージを使用したりしなくても解消できる。特に、請求項2記載の鋼管継手構造においては、テーパ雌、雄ネジのネジ長さに関係なく、テーパ雌、雄ネジの延長上に設けられたテーパ面からなる金属接触シール部を設け、しかも金属接触シール部の長さを同一にしているので、ネジ長さに関係なく継手効率を略一定に確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る鋼管継手構造を示す説明図である。

【図 2】プラグスタンドオフゲージが、カップリングに適用された状態を示す説明図である。

【図 3】単一のリングゲージが、ピンに適用された状態を示す説明図である。

【図 4】本発明の一実施の形態に係る鋼管継手構造の継手効率の計算の説明図である。

【図 5】従来例に係る鋼管継手構造の説明図である。

【図 6】従来例に係る鋼管継手構造における鋼管の肉厚の変化による構造の説明図である。

【図 7】従来例に係る鋼管継手構造における鋼管の肉厚の変化による構造の説明図である。

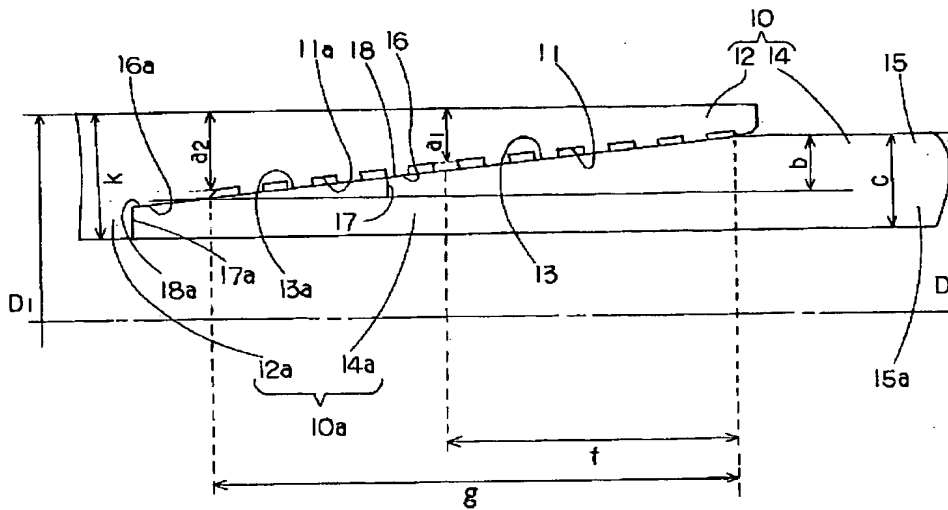
【図 8】従来例に係るカップリングにスタンドオフプラグゲージを嵌合した状況を示す説明図である。

【符号の説明】

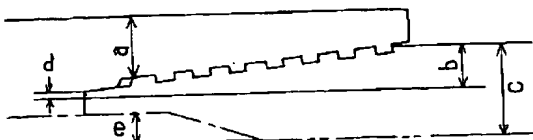
10 鋼管継手構造	10a 鋼管継手構造
11 テーパ雌ネジ	11a テーパ雌ネジ
12 カップリングリング	12a カップリングリング
13 テーパ雄ネジ	13a テーパ雄ネジ

14 ピン	14a ピン
15 鋼管	15a 鋼管
16 金属接触シール部	16a 金属接触シール部
17 ストッパー	17a ストッパー
18 金属接触シール部	18a 金属接触シール部
19 プラグスタンドオフゲージ	19a プラグスタンドオフゲージ
19b プラグゲージ	20 リングゲージ
21 端面	22 背面
23 端面	24 端面
a1 肉厚	a2 肉厚
b 肉厚	c 肉厚
D1 外径	D2 外径
f ネジ長さ	g ネジ長さ
h 円錐部	i 円錐部
j1 スタンドオフ値	j2 スタンドオフ値
k 肉厚	

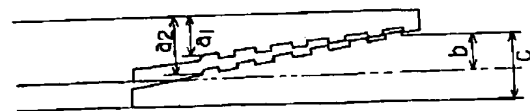
【図 1】



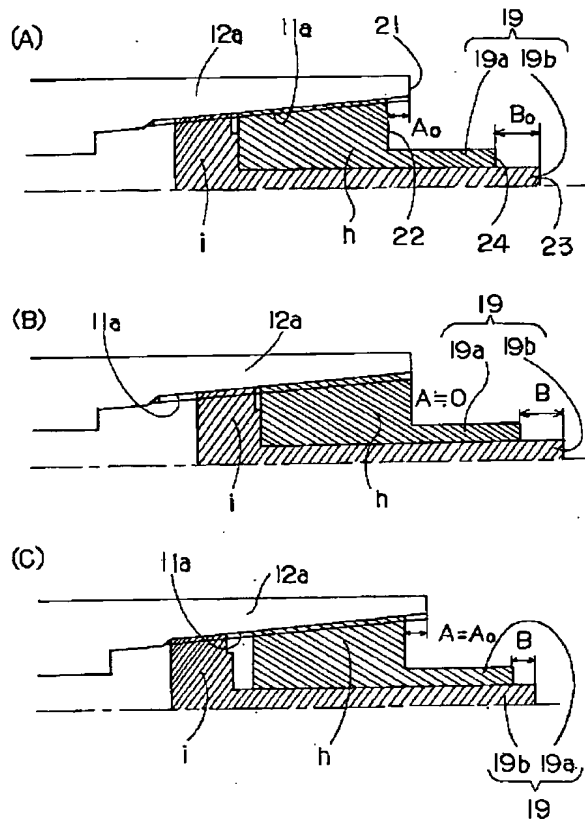
【図 6】



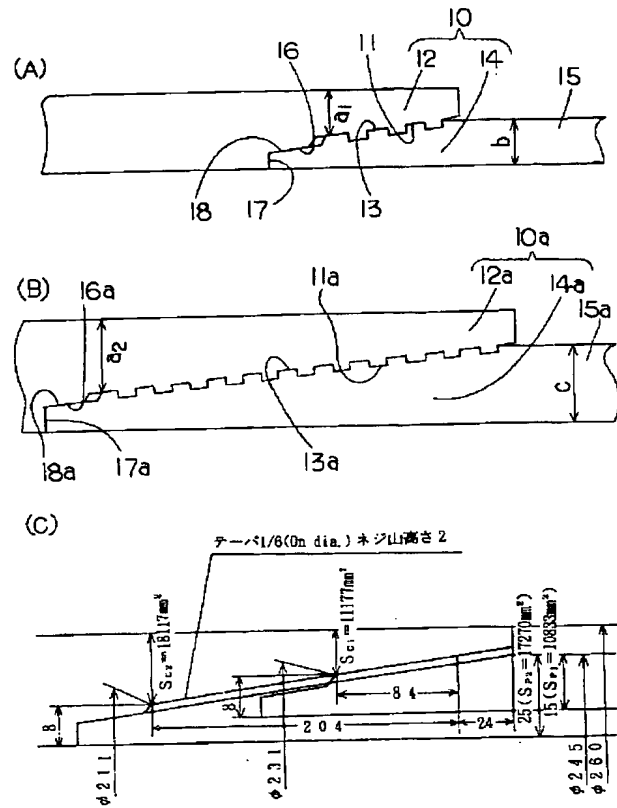
【図 7】



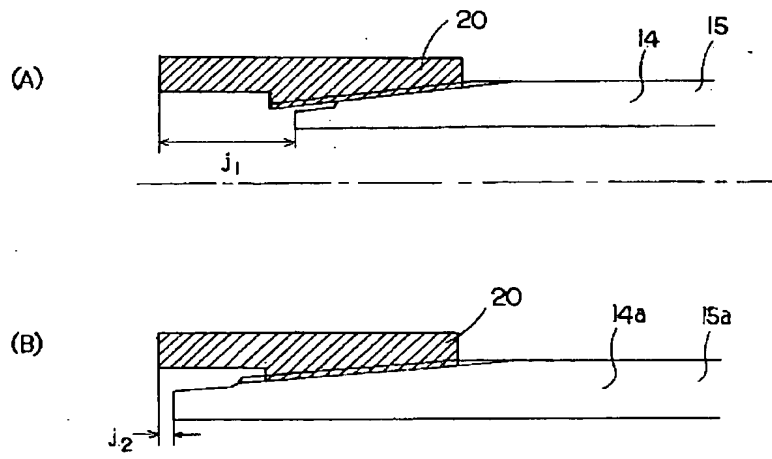
【図2】



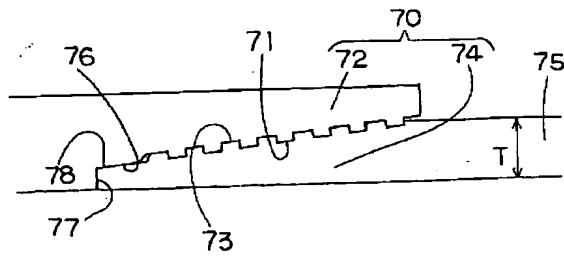
【図4】



【図3】



【図5】



【図8】

